

SUOMALAISEN ELÄIN- JA KASVITIEEELLISEN SEURAN VANAMON  
KASVITIEEELLISIÄ JULKAISUJA

Osa 5. N:o 4.

ANNALES BOTANICI SOCIETATIS ZOOLOGICÆ-BOTANICÆ FENNICÆ VANAMO  
Tom. 5. N:o 4.

---

# OBSERVACIONES SOBRE LA VEGETACIÓN

EN LOS ALREDEDORES DE TERMAS DE  
CHILLÁN, PROV. DE ÑUBLE, CHILE

POR

H. ROIVAINEN

Con 12 figuras en el texto

Suomenkielinen selostus:

Kasvillisuushavainnot Termas de Chillán'in seudusta  
(Prov. de Ñuble, Chile)

HELSINKI 1934

HELSINKI 1934

SUOMALAISEN KIRJALLISUUDEN SEURAN KIRJAPAINON OY.

En calidad de miembro de una comisión científica finlandesa, protegida por la Sociedad Geográfica de Finlandia, aproveché el verano 1928—29, haciendo estudios botánicos en la Tierra del Fuego. Al regresar de allí tuve la agradable ocasión de pasar por Chile quedándome allí casi 2 semanas. Decidíme a emplear esta temporada lo más útilmente posible y despues de haber consultado al jefe de la sección botánica del Museo Nacional en Santiago, el señor FRANCISCO FUENTES, me fuí a Recinto (Prov. de Ñuble) y aún más adelante hasta los alrededores de Termas de Chillán, yendo a vivir en la casita de un amable chileno, el señor JUAN ANTONIO OYARSE. Desde allí hice ó a caballo ó a pie excursiones en los alrededores más próximos coleccionando plantas y haciendo anotaciones de la vegetación en diversas localidades. A veces me fuí hasta Cordillera de Chillán, al N y NE de Termas de Chillán. A menudo el amable señor Juan Antonio Oyarse me guiaba en estas excursiones.

Seguramente la temporada no era la más favorable desde el punto de vista botánico, porque permanecí allí del día 11 hasta el día 21 de abril en 1929. La mayoría de las plantas ya habían perdido sus flores y muchas se habían marchitado por completo. Por eso no pude coleccionar ni aproximadamente tantos ejemplares como hubiese sido mi deseo. Tampoco pude hacer anotaciones correspondientes a mis esperanzas. Pero pocas excursiones satisfacen perfectamente las esperanzas puestas en ellas de antemano. A pesar de todo me alegro de haber podido hacer por lo menos algunas observaciones de la vegetación de dichas regiones que florísticamente pertenecen a las mejor conocidas de Chile pero que, a mi saber, han sido poco observadas al fin de verano.

Como resultado de mi permanencia en Chile he publicado ya antes un catálogo de *Plantae vasculares* (ROIVAINEN 1933 c) y la

descripción de una nueva ciperacéa alpina (ROIVAINEN 1933 b). Además Dr. V. RÄSÄNEN (1932) ha clasificado todos los líquenes que contienen dos especies nuevas de Chillán. También los musgos de los grupos *Andreaeales* y *Bryales* coleccionados por mí han sido determinados y los resultados serán publicados próximamente. Entre ellos hay 4 especies de Chillán desconocidas por la ciencia hasta ahora. El señor E. B. BARTRAM me ayudó a clasificarlos y me aprovecho de la ocasión de expresarle mis más expresivas gracias por su estimada ayuda. Estoy también cordialmente agradecido a mis nobles amigos de Santiago de Chile, especialmente al señor FRANCISCO FUENTES, por sus consejos de mucho valor, asique a la señora MAGDA TURTOLA de Helsinki por su ayuda en la traducción de esta modesta obra.

Más que otras me interesaban las asociaciones de los bosques de distintas *Nothofagus*, lo que se vé también en páginas siguientes. La abundancia de las plantas que habitan en diferentes localidades he notado con los números 1—10, de modo que p.e. 1 quiere decir «muy escasa» y 10 «muy abundante» (en agrupación totalmente cerrada) El signo de la adición (+) quiere decir que la planta está representada solamente de unos pocos ejemplares ó uno solo individuo. Las especies en las listas he ordenado generalmente según su tamaño ó abundancia.

## 1. ALGUNOS BOSQUES.

A. Bosque de *Nothofagus Dombeyi* en Las Trancas, El Purgatorio, 1200—1250 m sobre el nivel del mar (Fig. 1 y 2). Un declive inclinado ca 30° hacia el SW, bastante seco, ríscoso y situado al pie de una pared de roca muy alta (150—200 m). El suelo entre las piedras, cuyos tamaños varían mucho, se compone de arena gruesa y fina, mezclada con tierra vegetal. Los árboles de *N. Dombeyi* tienen 20—30 m de altura, 50—75 cm de diámetro a la altura del pecho y crecen a la distancia de 5—6 m del uno al otro. Entre estos árboles altos hay esparcidamente árboles jóvenes de unos 3—6 m de altura. La area estudiada el 12 de abril es próximamente 200—300 m<sup>2</sup> y la vegetación allí notada contiene los componentes siguientes.

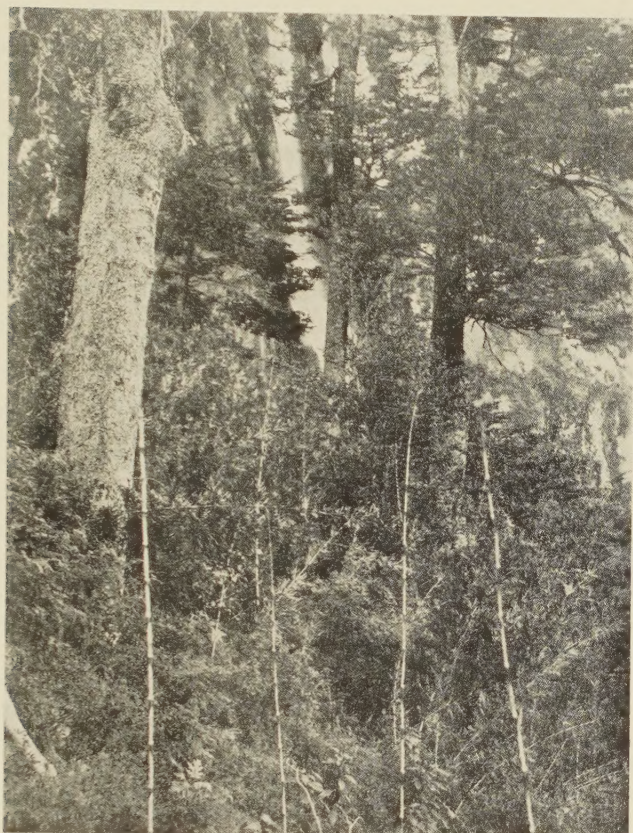


Fig. 1. Bosque de *Nothofagus Dombeyi* en Las Trancas, El Purgatorio, 1200 m sobre el mar. Se observan los troncos derechos y casi puros de epífitos. Abajo a la m. izq. *Vicia nigricans* abundante, en el centro *Azara microphylla* y *Chusquea coulzu*. Fotogr. por el autor.

*Plantae vasculares.*

Lianas y enredaderas:

*Hydrangea scandens*, hasta 15 m de alt., 1

*Dioscorea nervosa*, 2 m de alt., 1

Parásitos epífitos de *N. Dombeyi*:

*Myzodendron Gayanum*

*Phrygilanthus mutabilis* 1

## En el suelo:

<i>Chusquea couleu</i> , 3 m de alt., 5—10 (agrupadamente)	<i>Agrostis umbellata</i> 1
<i>Ribes magellanicum</i> , 2—3 m., 1—3	<i>Leuceria stricta</i>
<i>Escallonia arguta</i> , 1—2 m, 2	<i>Osmorrhiza chilensis</i> +
<i>Fuchsia magellanica</i> , 1—3 m, 1—2	<i>Vicia nigricans</i>
<i>Azara microphylla</i> , 1—2 m, 1	<i>Epilobium glaucum</i>
<i>Urtica magellanica</i> , 1—1.5 m, 1	<i>Cystopteris fragilis</i>
<i>Loasa acanthifolia</i> , 1 m, 1 + (3)	<i>Adenocaulon chilense</i>

## Cerca del arroyo:

<i>Chusquea couleu</i> 1—3	<i>Ribes magellanicum</i> 1—2
<i>Fuchsia magellanica</i> 7—10	<i>Loasa acanthifolia</i> +
<i>Escallonia arguta</i> 1	<i>Geum magellanicum</i>
<i>Poa Berningeri</i> +	<i>Epilobium glaucum</i> 1 (4)
<i>Apium apioides</i> 1 —	<i>Acaena adscendens</i> 1
<i>Stellaria cuspidata</i> 1—3	<i>A. argentea</i> +
<i>Cystopteris fragilis</i>	<i>Lagenophora hirsuta</i>
<i>Cerastium arvense</i>	

## Cerca de las raíces de rocas:

<i>Chusquea couleu</i> 1	<i>Fuchsia magellanica</i> 2—5
<i>Escallonia arguta</i>	<i>Ribes magellanicum</i>
<i>Urtica magellanica</i> 1—2	<i>Loasa acanthifolia</i> 1
<i>Agrostis umbellata</i>	<i>Solanum tuberosum</i> 1 (7)
<i>Stachys grandidentatus</i>	<i>Valeriana virescens</i>
<i>Blechnum chilense</i>	<i>Leuceria stricta</i> 1 —
<i>Bl. auriculatum</i>	<i>Geum magellanicum</i>
<i>Adiantum chilense</i> 1 (9)	<i>Adenocaulon chilense</i>
<i>Asplenium magellanicum</i> +	<i>Acaena argentea</i> +
<i>Calceolaria dentata</i>	<i>Cystopteris fragilis</i>
<i>Epilobium glaucum</i>	<i>Mimulus luteus</i>
<i>Polystichum mohrioides</i>	<i>Vicia nigricans</i> 1 (10)
<i>Stellaria cuspidata</i>	

## Musci et Lichenes.

Sobre la corteza de *N. Dombeyi*:

<i>Lepyrodon tomentosus</i> +	<i>Rigodium tamarix</i>
<i>Porotrichum leucocaulon</i>	<i>R. toxicarion</i>
<i>Camptochaete arbusculans</i>	<i>Brachythecium paradoxum</i>
<i>Usnea comosa</i> v. <i>isidiella</i>	<i>Letharia magellanica</i>
<i>U. comosella</i>	<i>Cetraria glauca</i>
<i>Parmelia trichotera</i> v. <i>typica</i>	<i>Cyanisticia gilva</i>
<i>P. pertusa</i>	<i>Opisteria antarctica</i> v. <i>lobuligera</i>
<i>P. Cunninghamii</i>	

En los ramitos de *N. Dombeyi*:

*Letharia magellanica*

*Usnea comosa* (v. *isidiella*?)

Sobre las raízes de *N. Dombeyi*:

*Brachythecium paradoxum* 1

*Webera cruda*

*Rhizogonium mnioides* 1

*W. nutans*

*Rigodium toxicarion*

*Opisteria antarctica* v. *lobuligera*

En el suelo a la sombra:

*Rhizogonium mnioides*

*Webera cruda*

*Philonotis vagans*

Sobre piedras volcánicas grandes:

*Grimmia apocarpa*

*Tortula Anderssonii*

*Bartramia Mossmanniana*

*Porotrichum leucocaulon*

*Camptochaete arbusculans*

*Plagiothecium denticulatum*

*Hygroamblystegium fuegianum* + v. *Skottsbergii*

*Parmelia saxatilis* +

*Lecidea fuscoatrula*

*Rhizocarpon geographicum* f. *lecanora*

*Aspicilia gibbosa* f. *ocellata*

Sobre piedras del arroyo:

*Didymodon rigidulus* 1

*Anisothecium persquarrosum* 1

*Rhacomitrium rupestre*

*Tortula Anderssonii* +

*Grimmia apocarpa*

*Mniobryum albicans*

*Gr. alpicola* v. *ricularis*

*Amblystegium serpens*

*Philonotis scabrifolia*

*Hygroamblystegium fuegianum* v.

*Ph. vagans*

*Skottsbergii*

*N. Dombeyi* está representado allí por ejemplares rectos, hermosos y relativamente libres de parásitos y líquenes y musgos epífitos. Tan sólo al pie del tronco en la corteza más vieja y gruesa las especies mencionadas arriba se encuentran en más notable cantidad. Parece que el clima de allí es demasiado seco para los representantes de estos grupos.

También en la vegetación del suelo se nota claramente el efecto de la sequedad. Hay muchos lugares que son completamente desnudos, ni siquiera plantas criptógamas crecen allí. La cantidad de los restos secos que caen de los árboles es bastante grande, pero parece todavía mayor de lo que es en la realidad, porque en falta de humedad la putrefacción se efectúa relativamente despacio a pesar del calor del clima.



Fig. 2. *Loasa acanthifolia* entre restos secos de *Nothofagus Dombeyi*, en Las Trancas, El Purgatorio, 1200 sobre el nivel del mar. Fotogr. por el autor.

Entre dichos restos crece e.o. *Loasa acanthifolia*. Su capacidad de quemar es aproximadamente igual a la de *Urtica dioeca*, que yo conozco muy bien desde cuando era niño. A causa de piedras grandes, árboles caídos, grupos de *Chusquea* y otros obstáculos cuesta bastante andar en este bosque y no es posible evitar repetidos tropiezos desagradables con *Loasa*.

B. Anotaciones del mismo bosque de *Nothofagus Dombeyi* ca 200 m. al NW del lugar que he descrito arriba. El suelo no es tan pedroso y ríscoso. Es más fresco y cubierto de tierra negra. In-



Fig. 3. Tronco de *Nothofagus Dombeyi* cubierto de *Hydrangea scandens*. Las Trancas, El Purgatorio, 1250 m sobre el mar. Fotogr. por el autor.

clina ca 25° hacia el SW. La altura y densidad de *N. Dombeyi* es igual que arriba y la demás vegetación es muy parecida a la anterior.

De *Plantae vasculares* las especies más importantes eran las siguientes. *Hydrangea scandens* llega hasta una altura de 20 m., pero se ve esparcidamente (1), serpenteando en muy pocos árboles (Fig. 3). En cambio abundó sobre las piedras ó en el suelo. Puede ser que las circunstancias del clima ya son un poco crudas para este representante de bosques siempre verdes. El género *Dioscorea* está representado no solamente por *D. nervosa* (2), sino también por

*D. bryoniaefolia* (1). *Azara microphylla* (ó *A. lanceolata*) llega a una altura de 2—5 m, pero se ve en poca cantidad.

Además hay allí siguientes arbustos y árboles:

*Escallonia arguta*, 2—3 m de alt., a la dist. 1—3 m  
*Fuchsia magellanica*, 2—2.5 m de alt., a la dist. ca 10—15 m  
*Ribes magellanicum*, 1.5—2 m de alt., a la dist. 5 m  
*Aristotelia maqui*, 2—3 m de alt., 1  
*Chusquea couleu*, 2—3 m de alt., 1  
*Nothofagus obliqua*, 10 m de alt., 20 cm en diam., 1

Yerbas en el suelo, e.o.:

<i>Loasa acanthifolia</i> 1—3	<i>Blechnum auriculatum</i> 1
<i>Leuceria stricta</i> 1—2	<i>B. pinna marina</i> +
<i>Stellaria cuspidata</i> 1	<i>B. chilense</i> 1
<i>Gnaphalium americanum</i>	<i>Polystichum mohrioides</i> 1
<i>Perezia linearis</i>	<i>Vicia nigricans</i> 1

Los musgos y líquenes están representados por las mismas especies y en la misma cantidad que en el lugar A.

C. Bosque abierto de *Nothofagus antarctica* en el mismo valle que los antecedentes, entre El Purgatorio y el rancho de Las Trancas, 1,150—1,200 m sobre el nivel del mar (Fig. 5 y 6). El suelo es llano y seco, al menos por la superficie componiéndose de arena que es negro-gris, volcánica y polvorosa. El 20—50 por ciento de su área es completamente desnudo sin vegetación alguna. Los árboles de *N. antarctica* crecen 2.5—5 m altos, torcidos y pareciéndose a menudo a arbustos. Además el tronco es muchas veces mas o menos inclinado y su grueso no viene a medir que 15—20 cm a la altura del pecho.

Es posible que la vegetación notada el 16 de abril no contenga más que una pequeña parte de la vegetación de la primavera cuando hay más humedad en el suelo.

#### *Plantae vasculares.*

Parásitos de *N. antarctica*:

*Phrygilanthus mutabilis* 1

Arbustos:

*Azara microphylla* + *Berberis buxifolia*, 1 m de alt., 3—4



Fig. 4. Vegetación impenetrable sin hacha ó machete: *Chusqueetum coul-vi* al lado del bosque de *Nothofagus obliqua* cerca de Marchan, 950 m sobre el mar. Fotogr. por el autor.

#### Bambús:

*Chusquea coul-vi* 2—3.5 m, 3—5 (10)

#### Yerbas en lugares abiertos:

? *Mamillaria* sp. 1—2 (10)

*Carex aphylla* 2—4 (8)

*Fragaria chilensis* 1—2

*Festuca gracillima* (?) 1 (6—8)

#### Yerbas protegidas por arbustos ó árboles:

*Elymus agropyroides* 1

*Bromus Haenckeanus*

*Galium reibum* 1

*Perezia linearis* 1

*G. Richardianum* 1

*Cerastium arvense* 1

*Acaena leptacantha* 1

*Anemone* sp. 1—2—3

*Rumex acetosella* 1—2

No era posible hacer anotaciones completas porque el bosque se emplea como pasto y el ganado se había aprovechado de todo lo que era comestible. Hasta las hojas de *Chusquea* parecían haber sido apreciadas.

Mi guía, el señor Juan Antonio Oyarse que durante muchas décadas ha sido ganadero en Las Trancas conociendo por esta razón bien las circunstancias de allí, me manifestó haberse notado que en esta llanura de *Nothofagus antarctica* crecía antes mucho más yerba que ahora. Probablemente esta disminución de yerba ha sido causada en gran parte por demasiada cantidad de ganado, pero también es una consecuencia natural de la disminución de lluvias. En verano llueve menos y en invierno cae menos nieve que antes según las observaciones del señor OYARSE que son de mucho valor por haber vivido él en Las Trancas desde hace 40 años.



Fig. 5. Bosque abierto de *Nothofagus antarctica* en Las Trancas, 1150 m sobre el mar. A la derecha, en ramitos de ñire (*N. antarctica*), *Leiharia magellanica* en abundancia. Cerca del centro grupos de *Carex aphylla*. Fotogr. por el autor.

En los brazos de las Cordilleras rodeando el valle de Las Trancas en la altura de unos 1,700—1,900 m sobre el nivel del mar la nieve cae en el mes de Abril y se quita en el mes de Noviembre.

*N. antarctica* se pone verde en el mes de Diciembre. A mediados de Abril, cuando yo estuve allí, *N. antarctica* se veía en colores espléndidos de otoño y las hojas ya empezaban a caer. Esto era la consecuencia natural de las circunstancias meteorológicas. Durante el día de 12 a 15 la temperatura subía regularmente a 15—25° C., pero por las noches después de las 17 caía repentinamente siendo en la madrugada debajo del cero. El frío de las noches se hacía sentir en mi dormitorio, donde hacía solamente + 5° C. Durante toda mi permanencia tuve bien tiempo. El cielo era siempre diáfano, el aire seco y hacía muchísima luz, excepto un solo día.

Musgos y líquenes hay relativamente pocos en dicho bosque de *N. antarctica* y, lo que es curioso, se encontraban en mayor cantidad en los troncos y ramos de *N. antarctica* que en la tierra.

En el suelo encontré solamente a dos musgos: *Polytrichum piliferum* (1) y *Brachythecium subplicatum*, el último con muy poca abundancia sombreado por *Berberis buxifolia*.

Como epífito en los ramos de *N. antarctica* crece *Letharia magellanica* en más ó menos cantidad, en algunos árboles viejos hasta con muchísima abundancia. Tales árboles, cubiertos de sus huéspedes *Letharia*, pueden ser completamente grises. *Usnea cavernosa* y *U. australis* se veían en menos cantidad en los ramos.

De la corteza de *N. antarctica* al pie del tronco guardé las especies siguientes.

<i>Letharia magellanica</i>	<i>Usnea australis</i>
<i>Parmelia acetabulum</i> v. <i>De Gasperii</i>	<i>U. cavernosa</i>
<i>Brachythecium paradoxum</i>	

Precisamente al nivel de la tierra en la corteza gruesa y algo podrida había en poca cantidad

<i>Nephromium lepidophyllum</i>	<i>Cyanisticta foveolata</i>
<i>N. cellulolum</i>	<i>C. coriifolia</i> v. <i>hypomelaena</i>
<i>Brachythecium paradoxum</i>	

D. Bosque abierto de *N. antarctica* en el mismo valle que el anterior, a algunos centenares de metros al SE, 1,200—1,250 m

sobre el mar. El suelo es casi completamente igual, pero sin duda mucho menos seco. Por consiguiente la vegetación es también múltiple más rica en especies. La altura de *N. antarctica* es allí de unos 10 (—12) m y el diámetro a la altura del pecho, de 18—25 cm. Ya que los árboles crecen a la distancia de 5—10 m uno del otro, el bosque es muy escaso y lleno de aberturas. Hay pocos árboles jóvenes. Estos tienen casi un metro de altura pareciendo a arbustos y todos han sido muy mal tratados por los animales golosos. De árboles hay en el punto principal de las observaciones un ejemplar alto de *N. pumilio*. En sus ramos así que en los de *N. antarctica* crece, aunque en muy poca cantidad, el parásito *Phrygilanthus mutabilis*.

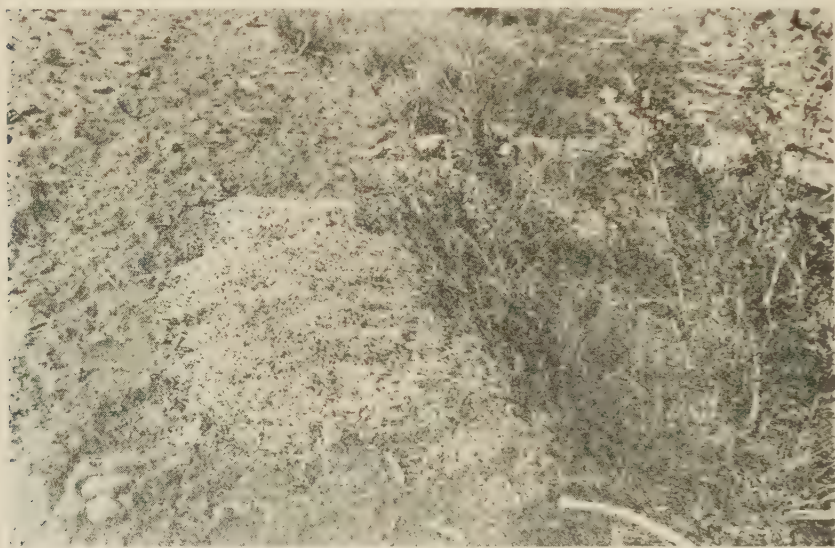


Fig. 6. Abertura en bosque de *Nothofagus antarctica*, en proximidad de Las Trancas, 1150 m sobre el mar. A la derecha arbustitos de *Berberis buxifolia*, atrás *Carex aphylla*, y en el centro una Cactacéa (*Mamillaria?*) chiquita.

Fotogr. por el autor.

La demás vegetación en este lugar es como sigue:

Arbustos:

<i>Berberis buxifolia</i> , 100—140 cm, 8	<i>Rosa</i> sp., 100—250 cm, 1
<i>Ribes magellanicum</i> , 100—150 cm, 1	<i>Azara microphylla</i> +
<i>Baccharis subopposita</i> 1	<i>Solanum tomatillo</i> 0—1
<i>Pernettya</i> sp., 30—80 cm, 2	

Bambús:

*Chusquea couleu* 120—200 (300) cm, 3—4

Yerbas en lugares abiertos:

*Fragaria chilensis* 2—3

*Acaena adscendens* (?) 1

*A. leptacantha* 1

*Trifolium repens* 1—2

*Galium relbum* 0—1

*Cerastium arvense* 1—0

*Stachys grandidentatus*

*Carex aphylla* 1

*C. macloviana* (?) 1

*Rumex acetosella* 1—2

*Poa pratensis* coll. 1

*Holcus lanatus* 1—2

*Geranium sessiliflorum* +

*Perezia linearis*

Yerbas protegidas por arbustos ó árboles:

*Solidago microglossa*, 120—140 cm, 2—3

*Equisetum bogotense* 1—0

*Senecio rutaceus* 0—1

*Galium relbum*

*G. Richardianum*

*Osmorrhiza chilensis* 0—1

*Bowlesia tropaeolifolia* +

*Bromus Haenckeanus* (1)—2

*Agrostis umbellatus* 1

*Elymus agropyroides* +

*Geum magellanicum* +

*Lathyrus epetiolaris* +

*Leuceria stricta* +

*Quinchamalium majus*

Cerca del borde del camino:

*Hypochoeris radicata* 1

*Mutisia decurrens* +

*Alstroemeria ligtu*

A orillas del arroyo que corre por el bosque la tierra es más fina y más parecida a la arcilla teniendo un color gris claro. Allí crecen unos ejemplares de *N. obliqua* y *N. Dombeyi* y además un arbusto de *Podocarpus andinus*.

En este sitio el ganado también ha perjudicado grandemente a la vegetación silvestre. Muchas especies no tienen otro sitio de refugio que debajo de arbustos espinosos y densos ó árboles cuyos ramos llegan hasta el suelo. Además de las plantas arriba indicadas también *Ribes magellanicum* se protege en parte de esta manera. En otras partes, p.e. en la Tierra del Fuego el protegerse de esta manera es muy característico para *R. magellanicum*.

En cuanto a los musgos y líquenes hice anotaciones siguientes:

En las ramas de *N. antarctica*:

*Letharia magellanica*, en parte 6—8

*Parmelia trichotera* +

*Ulotia rufula* +

*Usnea australis*

*U. cavernosa*

En la corteza vieja y gruesa:

<i>Collema thysanum</i>	<i>Usnea comosa</i>
<i>Leptogium phyllocarpum</i> v. <i>isidiosum</i>	<i>U. australis</i>
<i>Barbula pilifera</i>	<i>Parmelia trichotera</i>
<i>Lepyrodon tomentosus</i>	<i>Brachythecium paradoxum</i>
<i>L. lagurus</i>	<i>Br. subplicatum</i>
<i>Grimmia scabripes</i>	<i>Tortula Anderssonii</i>
	<i>Dicranoweisia cryptodon</i>

Sobre las raíces:

<i>Cyanisticta foveolata</i>	<i>Peltigera rufescens</i>
<i>Leptogium phyllocarpum</i> v. <i>isidiosum</i>	<i>Nephromium cellulosum</i>
<i>Ceratodon purpureus</i>	<i>Brachythecium subplicatum</i>
	<i>Barbula pilifera</i>

En el suelo quemado:

<i>Ceratodon purpureus</i>	<i>Funaria hygrometrica</i>
----------------------------	-----------------------------

En las piedras pequeñas:

<i>Grimmia apocarpa</i>
-------------------------

E. Bosque muy abierto de *Nothofagus obliqua*, Las Trancas, Río Renegado, a unos 1,150 m sobre el nivel del mar. La inclinación del suelo es de 5—10° hacia el N. Él es pedroso y seco componiéndose de tierra negra parda mezclada con arena. La altura de *N. obliqua* es de unos 15 m, el diámetro a la altura del pecho 15—25 (30) cm y la distancia entre los árboles es de 5—8 m. Se ve también árboles jóvenes aunque en poca cantidad. De *N. Dombeyi* se ve en este bosque algunos ejemplares altos. La altura de los últimos es de 25—30 m, y el diámetro a la altura del pecho 40—50 cm. También hay unos pocos árboles jóvenes de *N. Dombeyi*.

En las dos especies crece como parásito *Myzodendron Gayanum*, pero muy esparcido.

El 60—70 por ciento del área entre los árboles son aberturas sin vegetación llevando acá y allá cuando más unos pocos individuos de *Polytrichum piliferum*.

Arbustos:

<i>Berberis buxifolia</i> 1	<i>Schinus dependens</i> , 2—3 m
<i>Ribes magellanicum</i> 0—1	<i>Pernettya</i> sp. 1 (4)

Bambús:

<i>Chusquea couleu</i> 2	<i>Chusquea Cummingii</i> (?) +
--------------------------	---------------------------------

Yerbas en el suelo:

*Bromus Haenckeanus* 2  
*Osmorrhiza chilensis* 0—1

*Fragaria chilensis* 1  
*Acaena ovalifolia* 1

Líquenes y musgos epífitos:

a) en las ramas de *N. obliqua*:

*Usnea australis* 0—1

*Letharia magellanica* +

b) sobre la corteza de *N. obliqua*:

*Usnea comosa* +  
*Parmelia* sp. (*trichotera*?) +  
*Collema thysanenum*  
*Peltigera rufescens*  
*Barbula pilifera* 0—1  
*Tortula Anderssonii*  
*Dicranoweisia cryptodon*

*Usnea australis*  
*Cyanisticta coriifolia* +  
*Nephromium cellulorum*  
*Lepyrodon tomentosus* +  
*L. lagurus* +  
*Brachythecium paradoxum*

F. Bosque muy abierto de *Nothofagus obliqua*, cerca de Prétile, a 950—1,000 m sobre el nivel del mar (Fig. 7). Una pendiente inclinada de 5—10° al SW, de suelo fino, polvoroso, de color gris pardo y algo mezclado con tierra vegetal. *N. obliqua* es por la mayor parte torcido, tiene ramos de grueso irregular, la altura de 5—18 m, el diámetro de 30—65 cm a la altura del pecho. La distancia entre árbol y árbol es de 10—12 m, así que no resulta un bosque real y verdaderamente cerrado. Quizás sería más correcto llamar este tipo de vegetación un prado seco selvoso.

Además de los árboles viejos crecen allí más jóvenes, que tienen una altura de 2—5 m y otros todavía más pequeños de 0.5—1 m a la distancia de unos 2 m uno del otro. Teóricamente debería esta formación abierta transformarse poco a poco en un bosque cerrado, pero en la realidad esto no es posible porque el ganado destruye la mayoría de los árboles jóvenes. Había indicios claros de esto.

Además de *N. obliqua* crece, en el sitio observado, *Lomatia obliqua* de una altura de 3—6 m, de un diámetro de 10—15 cm, con unos 4 m de distancia entre árbol y árbol. Además se encuentra allí un ejemplar de *N. Dombeyi* de unos 18 m de altura y un poco más adelante hacia Marchán unos ejemplares arbustiformes de *Libocedrus chilensis*. Las aberturas sin vegetación ocupan el 10—30 por ciento del área total resultando la vegetación del fin de verano escasa también bajo otros respectos, como se ve de la lista siguiente.



Fig. 7. «Prado seco selvoso» cerca de Prétile, 1000 m sobre el mar. *Nothofagus obliqua*, árboles viejos y jóvenes; pasto duro de *Festuca gracillima* (?). Fotogr. por el autor.

#### Arbustos:

<i>Berberis buxifolia</i>	} 1—1.5 m, 3—5	<i>Maytenus</i> sp., 1 m, 1
<i>B. sp.</i>		<i>Pernettya</i> sp., 50—100 cm, 3
<i>Ribes magellanicum</i>	1	<i>Baccharis Marcraei</i>
		<i>B. spp.</i>

#### Bambús:

*Chusquea couleu*, 2—2.5 m, 1

#### Yerbas:

<i>Fragaria chilensis</i>	2	<i>Festuca gracillima</i> (?)	3—4
<i>Senecio</i> sp.	+	<i>Acaena adscendens</i> (?)	1
<i>Nassella ramosissima</i>	(?)	+	

Musgos y líquenes a penas si existen. *Letharia magellanica* y *Usnea cavernosa* faltan casi completamente, pero a los pies de los troncos de bastantes *N. obliqua* se encuentran las especies siguientes que ya hemos mencionado al referir los bosques de *Nothofagus antarctica*: *Cyanisticta* spp., *Peltigera rufescens* y *Collema thysaneum*.

G. Bosque de *Nothofagus pumilio* entre Las Trancas y Termas de Chillán, a cerca de 1,500 m sobre el nivel del mar. El suelo es seco, polvoroso y gris componiéndose de arena algo mezclada con tierra vegetal. Inclina 10° hacia el W. Los ejemplares adultos tienen una altura de 15—20 m, el diámetro a la altura del pecho es de 30—50 cm y la distancia entre árbol y árbol 4—6 m. Además hay una cantidad bastante notable de árboles jóvenes de unos 2—4 m de altura y distando el uno del otro de 5—6 m, ó poco más.

Al borde inferior de la localidad observado se hallan los últimos ejemplares de *N. Dombeyi* que son aquí muy altos.

El 60—70 por ciento del área total son aberturas sin vegetación herbácea ó arbustosa.

Referente a este bosque apunté:

Parásito en las ramas:

*Phrygilanthus mutabilis* 2 (5)

Arbustos:

*Berberis corymbosa* 150 cm, 1—2

*B. sp.* 0—1

*Baccharis subopposita* 1 m, 1

*B. sp.*

*Ribes magellanicum* 0—1

*Pernettya Gayana* 30—50 cm, 2—3

[*P. pumila* (?) +]

*Escallonia rubra* +

Yerbas:

*Adenocaulon chilense* 1—2

*Osmorrhiza chilensis* 1

*Leuceria stricta* +

*Solidago microglossa* +

*Cerastium arvense* +

*Polystichum mohrioides* v. *plicatum* +

*Viola maculata* 1—2 (5)

*Fragaria chilensis* +

*Senecio hakeifolius* 0—1

[*Mutisia decurrens*]

*Rubus geoides* +

*Alstroemeria ligtu* 1—0

Además de las especies arriba indicadas crecen cerca del arroyo adyacente, protegidas por arbustos, las siguientes: *Acaena ovalifolia*, *Vicia setifolia* y *Cystopteris fragilis*.

En la corteza de *N. pumilio* crecen los mismos epífitos que en la

de *N. antarctica* cerca de Las Trancas, ó sean *Lepyrodon lagurus*, *L. tomentosus* y *Tortula Anderssonii*, bastante pocos en abundancia (1—3), y además *Leptostomum Menziesii* como un representante nuevo de los bosques subantárticos. En cuanto a líquenes hay *Letharia magellanica* que abunda en los ramos del roble (*N. pumilio*). Además hay entre las muestras que tomé de la corteza, *Usnea australis*, *Usnea cavernosa* y *Lecanora chlarona* f. *fuegiensis*.

Al pie del roble había en algunos lugares un poco de *Acrocladium auriculatum*.

En las cercanías de este terreno de referencia encontré los últimos ejemplares de *Nothofagus obliqua*, pero no me apunté sus tamaños. Según me acuerdo tenían la misma altura poco más ó menos que los situados más abajo (véase bosque E. pág. 14).

H. Bosque de *Nothofagus pumilio* cerca de la Fumarola de Termas de Chillán, a 1,800—1,850 m sobre el mar. El suelo inclina de 20—30—40° hacia el W y se compone de arena volcánica fina. El bosque sirve de pacerero y, resultando hollado por los animales, lleva poquísimos líquenes y musgos. Los árboles son muy iguales teniendo una altura de 12—15 m, un diámetro de 25—50 cm a la altura del pecho y distando uno del otro de 5—8 m. El 80—90 por ciento del área total consiste en aberturas sin vegetación del fondo. Sin embargo, a medida que se va cuesta abajo, disminuyen considerablemente dichas aberturas y resultan de distribución muy desigual también en lugares entre sí próximos.

En punto a las plantas siphonógamas se podían reconocer las siguientes:

#### Arbustos:

*Berberis microphylla* 1—2  
*Solanum tomatillo* 1

*Pernettya Gayana* 1

#### Yerbas:

*Acaena adscendens* } 2—3  
*A. ovalifolia* }  
*Euphorbia Lorentzii* 0—1  
*Cortaderia araucana* +  
*Vicia patagonica* v. *araucana* +  
*Viola maculata* 1 (3)

*Cerastium arvense* 1 —  
*Gamocarpa Poeppigii*  
*Schizanthus Hookeri*  
*Valeriana carnosa* +  
*V. sp.*

*N. pumilio* allí es libre en gran parte de los líquenes *Usnea*, pero en los bosques vecinos lleva su tronco por lo menos *Usnea cavernosa* y *Usnea australis*.

Abruptamente sin ningún intermedio del bosque bajo subalpino, empieza al borde de este bosque la región alpina.

En cambio en muchas otras partes, se nota una zona  $\pm$  extensa cubierta con arboleto pigmeo. Es éste el caso p.e. al lado opuesto de las casas de Termas de Chillán, de donde arranca un sendero hacia el Volcán de Chillán. De allí tengo los informes siguientes.

I. Bosque bajo subalpino de *Nothofagus pumilio* a la distancia de cerca de 500 m de Termas de Chillán, a 1,800 m sobre el nivel del mar (Fig. 8 y 9). La altura de *N. pumilio* es aquí solamente de 3—4 m siendo su grueso el del brazo de un hombre ó poco más. Los árboles son torcidos y hojosos creciendo tan densos que es difícil atravesar este bosque. El suelo, que se compone de arena fina, seca, polvorosa y de color gris pardo, está en gran parte desnudo, no sólo en las aberturas, sino también en el mismo bosque. La inclinación de la tierra es de 20—40° hacia el SW.



Fig. 8. Bosque bajo subalpino cerca de Termas de Chillán, 1800 m sobre e nivel del mar. Se compone exclusivamente por *Nothofagus pumilio*. Delante de los árboles suelo desnudo de arena volcanica. Fotogr. por el autor.

## Arbustos:

<i>Berberis buxifolia</i> 120—150 cm, 3—6 (8)	<i>R. cucullatum</i>
<i>B. corymbosa</i> +	<i>Baccharis pedicellata</i> 1
<i>Escallonia rubra</i> 1	<i>B. subopposita</i> 1
<i>Pernettya</i> spp. 3—4	[ <i>Empetrum rubrum</i> ]
<i>Ribes magellanicum</i> 50 cm, 1	

## Bambús:

*Chusquea couleu* (?), 150—200 cm, grupos a unos 2 m el uno del otro.

## Yerbas, principalmente en lugares abiertos:

<i>Adesmia boronioides</i> 4	<i>Adenocaulon chilense</i> 1
<i>Cerastium arvense</i>	<i>Osmorrhiza chilensis</i> +
<i>Perezia pediculariaefolia</i>	<i>Mulinum spinosum</i> +
<i>P. linearis</i>	<i>Senecio albolanatus</i>
<i>P. sp.</i>	<i>Leuceria stricta</i>

Musgos y líquenes faltan casi completamente!

## 2. UN DECLIVE SECO ARBUSTIVO AL SW DE LAS TRANCAS.

El lugar en cuestión está situado al otro lado de Las Trancas en frente de El Purgatorio. Coleccioné bastantes plantas del borde inferior del declive, muy cerca de Las Trancas. La inclinación de la tierra es de 20—30° hacia el NE, la altura sobre el nivel del mar de 1,200—1,250 m. El suelo es muy pedroso y muy seco. A causa de la sequedad no hay bosque. Tan solo más adelante y más arriba en valles protegidos, de los cuales no tengo anotaciones hechas, se ven bosquetes pequeños.

La vegetación en el lugar donde hice mis observaciones es completamente diferente de la del lado opuesto, ó sea del lado de El Purgatorio.

Musgos y líquenes faltan casi por completo. *Grimmia consobrina* es la única especie que se ve sobre las piedras en varios lugares.

La vegetación de *Plantae vasculares* es como sigue:

## Arbustos ó árboles bajos:

<i>Aristotelia maqui</i> 1—3 m, 1—3	<i>Lippia juncea</i> 1.5 m +
<i>Lomatia obliqua</i> 1—2.5 m +	<i>Solanum tomatillo</i>
<i>Berberis buxifolia</i> 50—150 cm	<i>S. sp.</i>

Otras plantas:

<i>Cortaderia araucana</i> +	<i>Puya coarctata</i> +
<i>Alstroemeria ligtu</i> +	<i>Eryngium paniculatum</i> +
<i>Mutisia decurrens</i> +	<i>Satureja Gilliesii</i> +
<i>Stipa Neesiana</i>	<i>Cynoctonum nummulariaefolium</i>
<i>Adesmia boronioides</i> (?)	<i>Acaena</i> sp.
<i>Lathyrus epetiolaris</i>	<i>Quinchamalium majus</i> 1 (3)
<i>Valeriana elegans</i>	<i>Carex aphylla</i>
<i>Wahlenbergia linarioides</i>	<i>Cheilanthes glauca</i>

De las especies arriba indicadas *Puya* y *Eryngium* crecían, como suelen hacerlo, en estaciones más secas y pedregosas, mientras *Alstroemeria*, *Mutisia*, *Lathyrus* y *Valeriana* se buscaban amparo debajo de los arbustos ó árboles arriba nombrados.

### 3. UN PANTANITO CERCA DE EL PURGATORIO.

Es éste muy pequeño teniendo el área de unos  $10 \times 15$  m. Está situado a la altura de unos 1,150 m sobre el mar, entre El Purgatorio y el bosque abierto de *Nothofagus antarctica*, que ya hemos descrito antes. Es muy blando, aguanoso y de poco aguante componiéndose el suelo de tierra vegetal algo mezclada con arcilla. Por consiguiente no hay turba verdadera pero tierra fértil muy húmeda. A orillas del pantanito, donde el suelo ya es mojado, crecen *Berberis buxifolia*, *Apium apioides*, *Azara microphylla*, *Cystopteris fragilis*, *Vicia nigricans* (1) y además *N. Dombeyi* y *N. antarctica*, y los musgos *Hygroamblystegium filum*, *Drepanocladus longifolius* y *Rhizogonium mnioides*.

Más cerca del centro del pantanito se encuentran *Ranunculus chilensis* 2 -3, *Carex canescens* v. *robusta* 0 -1, *C. odontolepis* 1, *C. atropicta* (?) y *Callitriche marginata* 1 (8).

### 4. PARED DE ROCAS EN EL PURGATORIO.

La altura de esta pared es de 150—200 m. Por eso su vegetación es muy variable, pero no tengo otras anotaciones que las que se refieren a su pie húmedo. Desgraciadamente ni éstas son completas, porque no logré a obtener todas las especies, y entre las que tengo hay algunas que no he conseguido determinar. Esta pared de rocas forma el límite superior al NE de los bosques de *Nothofagus Dombeyi*,

descritos al principio de este artículo. Sus partes inferiores son bastante sombreadas, en parte a causa del bosque y en parte por tener la roca la exposición SW. Su altura (las raíces) mide 1,250 m desde el nivel del mar.



Fig. 9. Vegetación rica en pared y raíces húmedas de rocas en El Purgatorio.  
Fotogr. por el autor.

En la pared vertical crecen las siguientes plantas vasculares:

*Wendtia gracilis* 2 (8)

*Perezia linearis* 1 (9)

*Nassauvia lycopodioides* 1

Y los siguientes musgos:

*Eustichia Poeppigii* 4 (—10)

*Mniobryum albicans* 1—8

*Breutelia integrifolia* v. *patagonica*  
1—5

*Philonotis vagans* 1—3

*Br. chilensis*

*Anisothecium persquarrosium*

*Br. chrysura*

*Rhacomitrium rupestre*

En las fisuras y terrazas de la roca crecían:

*Gunnera chilensis* 1—5

*Escallonia arguta*

*Perezia linearis*

*Cerastium arvense*

*Adiantum chilense*

*Mimulus luteus* +

*Cystopteris fragilis*

Como demuestra la variación rica de la abundancia de especies, existían en la pared de rocas y en sus hendiduras una multitud de asociaciones chicas. Sin embargo no tuve tiempo de examinarlas más detalladamente.

## 5. ALGUNAS LOCALIDADES DE LA REGIÓN ALPINA,

No tuve más que dos días para hacer excursiones en la región alpina más arriba de Termas de Chillán. Por esta razón mis informes de allí son muy escasos y no pueden completar en mucho la descripción que el señor REICHE (1897, 1907) ha publicado como el resultado de su viaje<sup>1</sup>. Ni siquiera encontré muchas especies halladas por REICHE, porque el terreno de mis excursiones quedó muy limitado por falta de tiempo. Además la estación (15—17 de Abril) era tan adelantada que muchas especies se habían marchitado hasta ya no ser reconocibles. No obstante hay también entre las especies halladas por mi algunas plantas desconocidas hasta ahora en dichas alrededores alpinos de Termas de Chillán y algunas también por la ciencia, y por esta razón nombro aquí cortamente mis resultados por poco completos que sean.

De los bordes del arroyo alpino pasando delante de Termas de Chillán, donde REICHE también ha coleccionado plantas, tengo las siguientes especies anotadas justamente cerca de los Baños y por consiguiente a unos 1,750—1,900 m sobre el nivel del mar.

Un poco más lejos del arroyo, entre piedras grandes basálticas:

*Mulinum spinosum*

*Polypogon crinitus*

*Pernettya* spp.

*Gnaphalium Chamissonis*

*Adesmia boronioides*

*Nassauvia abbreviata* v. *spinosum*

*Senecio albolanatus*

*Ephedra gracilis*

*Acaena* sp.

<sup>1</sup> Gracias al precioso trabajo del señor LOOSER tenemos ahora la obra «Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Chile» por REICHE en traducción castellana (Dr. KARL REICHE: Geografía Botánica de Chile, traducción del alemán de Gualterio Looser. Santiago de Chile, 1934).

De los bordes del arroyo, donde hay casquijo fino ó hasta arena mezclada con materia más gruesa:

<i>Acaena multifida</i>	<i>Juncus mexicanus</i>
<i>A. sp.</i>	<i>J. microcephalus</i> v. <i>typicus</i>
<i>Adesmia boronioides</i>	<i>Lathyrus subandinus</i>
<i>Arenaria serpylloides</i>	<i>Mimulus luteus</i>
<i>Calceolaria biflora</i>	<i>Nassauvia lycopodioides</i>
<i>C. ramosissima</i>	<i>Pernettya pumila</i>
<i>C. sp.</i>	<i>Phacelia magellanica</i>
<i>Cerastium arvense</i>	<i>Phleum alpinum</i>
<i>Empetrum rubrum</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Ephedra gracilis</i>	<i>Polystichum mohrioides</i>
<i>Epilobium australe</i>	<i>Ranunculus peduncularis</i> v.
<i>E. glaucum</i>	<i>Rubus geoides</i>
<i>Euphorbia Lorentzii</i>	<i>Schizanthus Hookeri</i>
<i>Geranium sessiliflorum</i>	<i>Senecio albolanatus</i>
<i>Geum chilense</i>	<i>Valeriana carnosa</i>
<i>Gnaphalium Chamissonis</i>	<i>V. sp.</i>
<i>G. sp.</i>	<i>Vicia patagonica</i> v. <i>araucana</i>
<i>Gunnera magellanica</i>	

Las diferentes especies se encuentran completamente aisladas, acá y allá, la una lejos de la otra de modo que no es posible dar definiciones de abundancia usando la escala común. P.e. avanzando 500 m encontré algunas especies solamente en un punto representadas por no más que algunos ejemplares. En muchos lugares me asombró como las plantas se habían podido colocar en estaciones tan poco hospitalarios.

Como el valle del arroyo durante gran parte de la época del crecimiento es seco y sediento, es fácil comprender que los musgos tampoco no tienen condiciones bien adecuadas para existir. Apunté de allí tan sólo las especies siguientes.

<i>Brachythecium flagellare</i>	<i>Tortula robusta</i> v. <i>laxa</i>
<i>Br. subplicatum</i>	<i>Mniobryum albicans</i>
<i>Hygroamblystegium fuegianum</i>	

Al subir de Termas de Chillán atravesando el bosque subalpino de *N. pumilio*, que ya he descrito antes (pag. 19) y continuando aún más arriba hacia el NE, llega uno luego a los desiertos alpinos volcánicos que son llenos de morena de lava negra brillante y de basalto. En estos lugares secos y pobres a 1,900 --2,200 m sobre el

nivel del mar todavía crecen esparcidamente y en grupos aislados una cantidad de plantas vasculares, de las cuales tengo clasificadas las especies siguientes (Fig. 10):

*Acaena leptacantha*

*A. spp.*

*Agrostis conferta*

*Cerastium arvense*

*Empetrum rubrum*

*Gamocarpha Poeppigii*

*Nassauvia nivalis*

*Pernettya Gayana*

*P. pumila*

*Polystichum mohrioides* v. *plicatum*

*Rumex acetosella*

*Senecio modestus*

*S. polyphyllus*

*Trisetum subspicatum*

*Viola cotyledon*

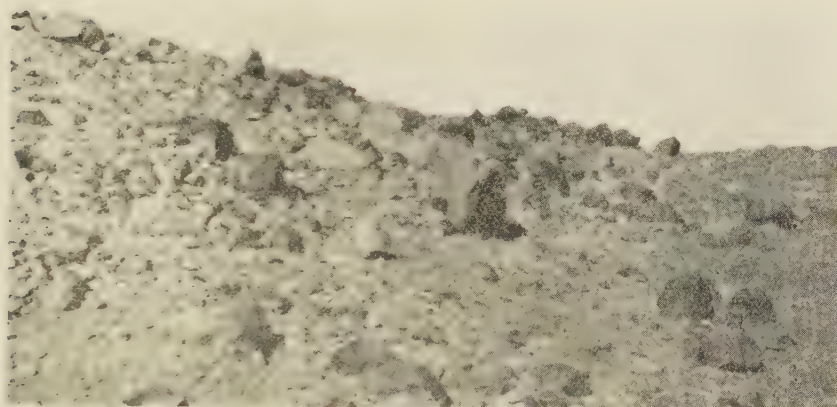


Fig. 10. Desierto volcánico en la región alpina ca. 2 km al NE de Termas de Chillán, cerca de 2000 m sobre el nivel del mar. Vegetación muy pobre y esparcida (véase arriba). Fotogr. por el autor.

En un declive húmedo y cubierto de arena y de tierra vegetal, situado a unos 2,100 m sobre el nivel del mar, inclinado hacia S y descendiendo en terrazas, la vegetación era excepcionalmente rica formando un contraste muy pronunciado con sus alrededores. Allí había e.o.

*Agrostis conferta*

*A. sp.*

*Armeria elongata* v. *bella*

*Cardamine cordata*

*Carex nebularum*

*C. spp.*

*Cerastium arvense*

*Empetrum rubrum*

*Epilobium glaucum*

*Geum chilense*

*Gunnera magellanica*

*Hordeum comosum*

*Hypochoeris tenerifolia*

*Juncus microcephalus* v. *typicus*

<i>Luzula chilensis</i>	<i>Plantago barbata</i> v. <i>angustifolia</i>
<i>Marsippospermum grandiflorum</i>	<i>Poa Berningeri</i>
<i>Mimulus luteus</i>	<i>Polystichum mohrioides</i>
<i>Ourisia Poeppigii</i>	<i>Ranunculus peduncularis</i> v.
<i>O. pygmaea</i>	<i>Rumex acetosella</i>
<i>Pernettya pumila</i>	<i>Sisyrinchium cuspidatum</i>
<i>Phleum alpinum</i>	<i>Trisetum subspicatum</i>

De aquel sitio guardé los musgos siguientes:

<i>Bartramia patens</i>	<i>Mielichhoferia multiflora</i> Bartr. n. sp.
<i>Ditrichum Hallei</i>	<i>Bryum austro-chilense</i>
<i>Polytrichum juniperinum</i>	

Este sitio tiene un interés especial por ser probablemente el punto más al Norte conocido, donde se encuentra *Marsippospermum*, como ya lo ha manifestado el señor REICHE en su obra. Ciertamente no he conseguido verificar, si la planta hallada por mí es de veras la forma principal de *M. grandiflorum*, porque ya se había marchitado y hasta fructificado. Sin embargo no he notado en su aspecto vegetativo diferencias considerables que demostrarían la contrariedad. Por cierto es más pequeño, de color pardusco y las pajas y hojas son más rígidas, pero estas diferencias parecen ser de poca importancia y pueden ser causadas por el clima seco alpino y las demás circunstancias del lugar abierto, donde crece. En dicha localidad *Marsippospermum* se encuentra precisamente al borde del declive en un suelo muy húmedo.

Otra localidad, donde encontré *Marsippospermum* es el borde del arroyo alpino, que corre al otro lado del pendiente vecino, hacia el N desde dicho declive. Allí *Marsippospermum* ocupa un terreno mayor. Precisamente encima de este sitio, a 2,100 -2,200 m sobre el mar descubrí a *Chillania pusilla* (ROIIVAINEN 1933 b) creciendo en arena volcánica fina, de color negro gris y insignificamente mezclada con tierra vegetal. Cuando yo estuve allí la tierra era seca, pero más temprano en la primavera debe haber sido más ó menos húmeda. En compañía de *Chillania* ó en su vecindad crecían e.o. las especies siguientes:

<i>Juncus microcephalus</i> v. <i>typicus</i>	<i>Empetrum rubrum</i>
<i>Senecio polyphyllus</i>	<i>Pernettya Gayana</i>
<i>S. sp.</i>	<i>P. pumila</i>
<i>Geranium sessiliflorum</i>	<i>Geum chilense</i> v.
<i>Luzula chilensis</i>	<i>Gunnera maellanica</i>
<i>Caltha sagittata</i>	<i>Cerastium arvense</i>
<i>Sisyrinchium cuspidatum</i>	<i>Phleum alpinum</i>

Y los musgos siguientes:

*Holodontium inerme*

*Bartramia patens*

*Webera* sp.

*Mielichhoferia multiflora* Bartr. n. sp.

*Polytrichum juniperinum* (?)

*P. piliferum*

*Ditrichum Hallei*

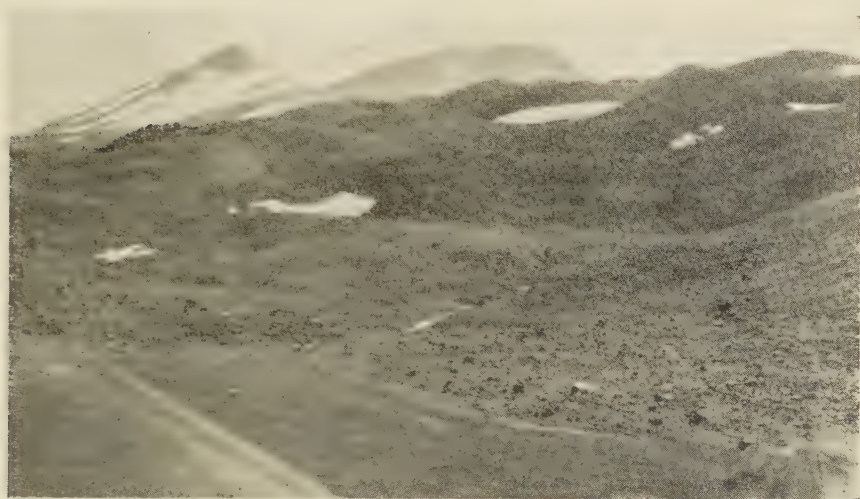


Fig. 11. Desierto puro volcánico-alpino con piedra y casquijo negro, 2300—2600 m sobre el nivel del mar. Atrás, en Norte, Nevados de Chillán. Fotogr. por el autor.

Inmediatamente encima del lugar que acabo de escribir, a la altura de unos 2,200—2,300 m, se encuentran las primeras manchas de nieve permanente y desde allí empiezan los desiertos en la dirección hacia los cumbres de los Nevados de Chillán y de Volcán de Chillán. Estos desiertos, poblados de piedras grandes basálticas y cubiertos de casquijo basáltico, ocupan varios km<sup>2</sup>. No tuve tiempo suficiente para ampliar mis observaciones, pero me pareció que son completamente desnudos de toda clase de vegetación (Fig. 11). Allí se trata verdaderamente de masas inmensas de piedras y de casquijo, cuyos cúmulos negrobrillantes impresionan grandemente al espectador. Es absolutamente claro que aquí no son los factores climáticos, sino los edáficos los que impiden prosperar las plantas. A causa del agua, de la nieve, del hielo y de los vientos los elementos estériles del desierto están en un movimiento permanente. Es cierto que en parte por eso «factor mecánico» también el desarrollo de las plantas resulta invencible difícil.

## 6. DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA LOCALIZACIÓN DE LOS ÁRBOLES.

Al examinar los bosques de *Nothofagus pumilio* en las cercanías de Termas de Chillán (pag. 18), se nota en seguida que allí también son muchas veces las causas edáficas las que han dictado el límite alpino del roble. Al mirar la figura 12, donde se ve el bosque enano subalpino al NE de Termas de Chillán, podemos observar en qué estaciones más escarpados *N. pumilio* ha conseguido localizarse. Pero sin embargo su capacidad tiene sus límites. No ha logrado conquistar más arriba el terreno de piedras y de casquijo movible. Seguramente podemos considerar como un axioma, que aquí *N. pumilio* produce semilla normal, cierto que algo más debajo de su límite superior, pero en todo caso bastante cerca para que las semillas puedan alcanzar el terreno del piso alpino. Lo cierto es que las semillas no puedan germinar y desarrollarse allí donde vuelan, porque el suelo es físicamente demasiado seco.



Fig. 12. Límite superior de *Nothofagus pumilio* en declives del cordón al Norte de Termas de Chillán, 1900—1950 m sobre el nivel del mar. Fotogr. por el autor.

Pero por otra parte es evidente, que en el paraje de Termas de Chillán no solo unos pocos edáficos, sino también un complejo de varios otros factores haya influenciado terminantemente la cartografía presente de los bosques. Entre ellos no tiene mucho valor que allí hay indicios de haberse soltado, a causa de la erosión, terrenos enteros cubiertos de róbles y precipitándose cuesta abajo. Así dejan desnudos lugares que antes llevaban bosque.

Parece que justamente la escasez de agua utilizable es un factor fatal por lo menos en las estaciones más expuestas a los vientos y al sol ardiente. De estos dos enemigos de los árboles y bosques, resulta ciertamente más peligroso el último, porque los declives de exposición S ó SW están casi regularmente cubiertos de bosques, mientras los de exposición N y NW, aunque tengan las mismas condiciones edáficas, resultan desnudos hasta más abajo (véase pag. 20).

En muchos casos los bosques actuales se encuentran en sitios tan poco favorables, que parece imposible creer que las condiciones de existencia hayan siempre sido igualmente duras. Puede ser que muchos bosques hayan superado la crisis del primer desarrollo bajo mejores coyunturas de humedad que las de hoy día. Esta hipótesis queda corroborada por el hecho de que existen terrenos extensos donde no se ven ningunos ejemplares de los germenos de árboles aunque estos terrenos no sirvan de pacereros. Los árboles adultos disponen naturalmente de más posibilidades para luchar contra la desproporción amenazadora que hay entre la transpiración y la cantidad de agua.

Mucho más difícil que explicar los problemas arriba indicados es, a mi parecer, encontrar una solución justa del enigma relativo a la prosperación de las demás especies de *Nothofagus*.

Por ejemplo: ¿porqué *N. antarctica* no crece en compañía de *N. pumilio* al límite superior del bosque, aunque lo haga en muchas otras regiones más subantárticas, como en la Tierra del Fuego? Probablemente *N. antarctica* necesita más humedad.

Pero a esta suposición se opone el hecho de que en la Tierra del Fuego *N. antarctica* forma el límite de los bosques contra la pampa. En cambio, más adentro de la Tierra del Fuego, donde *N. antarctica* y *N. pumilio* crecen juntos, *N. antarctica* siempre prefiere terrenos más húmedos que *N. pumilio*. Después de haber meditado muchas veces esta contradicción no he encontrado al fin y al cabo otra

solución que la siguiente. *N. antarctica*, que crece al borde de la pampa, no debe ser idéntico, al menos por lo referente a sus calidades fisiológicas, al *N. antarctica* que existe en las partes más occidentales de la Tierra del Fuego y en las regiones de la Cordillera de Chile austro-central. Aquí resurge la cuestión planteada antes de ahora. ¿Existe sí ó no *N. Montagnei* Hombr. et Jacq.?

Otro enigma consiste en conocer el modo de que *N. antarctica* y *N. Dombeyi* han dividido entre sí el terreno en las cercanías de Las Trancas. El centro más hondo del valle está poblado por *N. antarctica*, mientras *N. Dombeyi* ocupa el declive protegido por las rocas. ¿Depende esto de las condiciones de temperatura ó de las propiedades nutritivas del suelo? En El Purgatorio es más favorable la temperatura, como lo demuestran otros representantes de bosques siempre verdes que crecen allí (véase pag. 7), mientras resulta indudablemente menos fértil el suelo central del valle. En el extremo Sur *N. antarctica* se contenta muchas veces de nutrimento muy modesto pudiendo prosperar p.e. en turberas de *Sphagnum magellanicum*. Parece por lo tanto más justificada la última hipótesis. Sea como quiera conste que *N. Dombeyi* prospera hasta en la altura de 1,500 m y aquí está representado por ejemplares altos parándose la especie súbito en esta zona.

Aquí se presenta otro problema. Lógicamente el sitio donde crecen estos últimos ejemplares altos de *N. Dombeyi*, no debria constituir el límite superior edáfico ni mucho menos el climático de esta especie. Entonces¿ porque no se encuentra más arriba?

Además de estas cuestiones es difícil y hasta imposible, considerando lo escaso de mis observaciones, explicar la presencia caprichosa de *N. obliqua* en las diferentes partes de dicho valle, sin hablar de muchos arbustos y yerbas.

Estos enigmas exigen el familiarizarse con las circunstancias locales, no sólo durante unas cuantas semanas del fin de verano, sino más bien durante todo un año, y no sólo en un terreno limitado que es real y verdaderamente sometido a la observación, sino también mucho en sus alrededores.

## SUOMENKIELINEN SELOSTUS.

### KASVILLISUUSHAVAINTOJA TERMAS DE CHILLÁN'IN SEUDUSTA (PROV. DE ÑUBLE, CHILE).

Tekijä on käyttänyt huhtikuussa 1929 noin kaksi viikkoa kasvien keräilyyn sekä havaintojen tekoon Termas de Chillán'in seudussa Keski-Chilessä. Muistiinpanojen pääosa on vuoristometsistä, mutta sen ohessa muualtakin, mm. alpiinisesta vyöhykkeestä. Julkaisun kasvillisuuskuvauksiin sisältyvät myös ne tieteelle uudet lajit, jotka kyseellisestä seudusta muiden kasvistollisesti kiintoisain lajien ohessa löytyivät.

Loppuluvussa, siv. 28 alkaen, tekijä pohtii seudun metsiä muodostavien puulajien esiintymiseen vaikuttavia syitä. *Nothofagus pumilion* nykyinen yläraja on yleensä lähinnä edafisten tekijäin sanelema. Varmaa on, että *N. pumilio* siementää seudulla normaalisti ja että siementä lentää nykyisen puurajan yläpuolelle. Siemenen itäminen ja kehitys siellä käy kuitenkin mahdottomaksi liian kuivien kasvupaikkojen takia.

Silti ei ole luultava, että yksin edafiset tekijät olisivat olleet määräävinä metsien nykyiseen esiintymiseen. Niihin läheisesti kytkeytyy eräitä ilmastollisia syitä, ennen muita ilmeisesti sademäärän niukkuus. Varsinkin tuulille ja polttavalle auringolle alttiilla rinteillä käyvät niukan sademäärän seuraukset kohtalokkaiksi. Aurinko taas puolestaan näyttää olevan vaarallisempi kuin tuulet, sillä etelä- ja lounaisrinteillä on miltei säännöllisesti metsiä, mutta pohjois- ja luoteisrinteet ovat alas saakka paljaita — huolimatta yhtäläisestä maaperästä.

Monessa tapauksessa kohtaa metsiä sellaisilla paikoilla, joihin ne tuskin ovat voineet sijoittua yhtä epäedullisissa olosuhteissa kuin nykyisin vallitsevat. Tähän viittaa se, että kyseellisissä paikoissa ei ole merkkiäkään metsän nuorentumisesta. Nykyisten metsien alkukehitys on niinollen kaiketikin tapahtunut nykyisiä parempien kosteussuhteiden vallitessa.

## BIBLIOGRAFÍA.

- REICHE, KARL, 1897, Die botanischen Ergebnisse meiner Reise in die Cordilleren von Nahuelbuta und von Chillan. Englers Bot. Jahrb., 22, p. 1—16.
- »— 1907, Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Chile. Engler & Drude, Die Vegetation der Erde, VIII. Leipzig.
- ROIVAINEN, H., 1933 a, Informaciones sobre excursiones botánicas en la costa oriental de la Patagonia. Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 4, N:º 6, p. 1—13.
- »— 1933 b, *Chillania pusilla*, eine neue Gattung und Art der Familie Cyperraceae. Ibid., N:º 7, p. 1—6.
- »— 1933 c, Contribuciones á la flora de Isla Elisabeth, Río de las Minas y Puerto San Isidor de Prov. de Magallanes, de Puerto Barroso de Prov. de Chiloë y de los alrededores de Termas de Chillan de Prov. de Ñuble, Chile. Ibid., N:º 8, p. 1—22.
- RÄSÄNEN, VELI, 1932, Zur Kenntnis der Flechtenflora Feuerlands, sowie der Prov. de Magallanes, Prov. de Chiloë und Prov. de Ñuble in Chile. Ibid., 2, N:º 1, p. 1—68.